

# Beitrag zur Frage der angeborenen Rachitis

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde in der Medizin der  
hohen medizinischen Fakultät der Vereinigten  
Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt am 18. Mai 1927

von

**Werner Greiff**

aus Tecklenburg, Provinz Westfalen

---

Stuttgart

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft

1928

Referent: Prof. Dr. Goebel

Zugleich veröffentlicht im Archiv für Kinderheilkunde  
Band 83. Heft 1

Seiner lieben Mutter  
in Verehrung und Dankbarkeit gewidmet  
vom Verfasser



Der immer noch heiß umstrittenen Frage, ob es eine angeborene Rachitis gibt, hat man früher durch klinische und anatomische, neuerdings durch röntgenologische Untersuchungen nahezukommen versucht. Seitdem wir durch die Forschungen, besonders von Freudenberg und György wissen, daß die drei Äußerungen der rachitischen Stoffwechselstörung: Stoffwechselverlangsamung, Glykolysehemmung und Hypolaktazitämie ihre Wurzel in der Hypophosphatämie haben, liegt es nahe, zur Klärung der Frage der angeborenen Rachitis im Blute des Neugeborenen die anorganischen Phosphate zu bestimmen. Dazu sind zu erfassen: erstens beliebige Neugeborene und zweitens solche, die der Rachitis ähnliche Knochenveränderungen mit auf die Welt bringen.



Wenn solche Untersuchungen ein greifbares Ergebnis bringen, dann sind sie vielleicht weiterhin imstande, auf die Probleme der Erbllichkeit der Rachitis bzw. ihre Gebundenheit an bestimmte Konstitutionstypen ein Licht zu werfen.

Untersuchungen nach dieser Richtung liegen vor von Riesenfeld, Handelmann und Rose, denen es gelang, den Gehalt des Neugeborenenblutes an anorganischen Phosphaten und dessen jahreszeitliches Schwanken in Beziehung zur Rachitis zu bringen. Sie legen ihrer Arbeit 1150 Serumphosphatbestimmungen nach Tisdalls Originalmethode im Gesamtblut zugrunde, in denen sie stets das mütterliche und das kindliche Blut (Nabelschnur) bei der Geburt gleichzeitig entnahmen und verarbeiteten. Die Untersuchungen wurden über 14 Monate hindurch fortgeführt. Bei den Müttern fanden sie durchschnittlich im Jahre einen Phosphatgehalt von 3,1 mg-%, bei den Neugeborenen einen solchen von 4,12 mg-%. Bei beiden Gruppen sind jahreszeitliche Schwankungen unverkennbar, bei den Kindern stärker als bei den Müttern (1,5—5,2 mg-%). Die niedrigsten Werte finden sich im Frühjahr in den Monaten März und April. Die beobachteten jahreszeitlichen Schwankungen im Phosphatgehalt des Neugeborenenblutes entsprechen den bekannten temporären Dispositionsänderungen der Rachitis. (Im Spätwinter bis Frühjahr niedriger Serumphosphatgehalt — hohe Rachitisbereitschaft.)

Ferner haben spanische Autoren (Garratran, Juan P. und Saul E. Bettinotti) Serumphosphatbestimmungen bei 63 Fällen mit angeborener und erworbener Kraniotabes vorgenommen; sie kamen dabei zu keinem klaren ätiologischen Ergebnis, weder ob sichere Beziehungen zur Lues, noch zur Rachitis, noch zu einer Diathese bestehen. Das Wichtigste ihrer Untersuchungen scheint darin zu liegen, daß sie bei kongenitaler Kraniotabes nie und bei erworbener fast nie Hypophosphatämie feststellen konnten.

Um vielleicht einen Beitrag zur Klärung der Frage von der angeborenen Rachitis liefern zu können, stellte ich mir die Aufgabe, bei 100 in der Hallenser Frauenklinik geborenen Kindern die Serumphosphate quantitativ nach der von Bell-Doisy angegebenen, kolorimetrischen Methode zu bestimmen. Die Blutentnahmen erfolgten aus dem Sinus in der Neugeborenenperiode und zwar in den ersten 2—14 Tagen. Die Untersuchung erstreckte sich über die Monate August bis Mitte November 1926. Die Nachuntersuchungen auf rachitische Symptome erfolgten in dem Alter von 2—7 Monaten. Als erniedrigt habe ich den Serumphosphatgehalt angesehen, wenn er unter 4,5 mg-% lag.

Unter den 100 Fällen bin ich pathologischem Skelettbefund im ganzen 14mal begegnet, darunter 11mal der angeborenen Schädelweiche, während die übrigen 3 Fälle eindruckbare Schädelnähte resp. Auftreibungen der Rippenknorpelknochengrenzen aufwiesen. In der Mehrzahl der Fälle handelte es sich bei diesen Kindern mit abwegigem Skelettbefund um ausgetragene reife Früchte mit normalem Geburtsgewicht. Über die pathologischen Skelett-



befunde berichte ich an Hand der Fälle. Das Ergebnis der Nachuntersuchungen, soweit sich diese durchführen ließen, füge ich gleich hinzu. Am Anfang stehen zwei Frühgeburten, dann folgen reifgeborene Kinder nach.

1. Knabe R., zweites Kind, geboren 1. August 1926, Geburtsgewicht 1900 g, Blutentnahme 11. Tag,  $2\frac{1}{2}$  Monate zu früh geboren. Befund: Große Fontanelle für eine Fingerkuppe einlegbar, am rechten Scheitelbein weicher Bezirk, gut fünfmarkstückgroß, Nahränder weich, sonst Schädelknochen hart. Serumphosphatgehalt 4,43 mg-%. Nachuntersuchung nicht erfolgt, Kind Oktober 1926 gestorben.

2. Knabe E., erstes Kind, geboren 10. Oktober 1926, Geburtsgewicht 2170 g, Blutentnahme 2. Tag, 4 Wochen zu früh geboren. Befund: Schwächliches Kind, blaßgraue Hautfarbe, große Fontanelle fast geschlossen, kleine Fontanelle, Sagittalnaht geschlossen, rechtes Scheitelbein in der Nähe der Lambdanaht fingerkuppengroß, eindrückbar, Serumphosphatgehalt 5,16 mg-%. Nachuntersuchung nicht möglich, Exitus im Alter von 2 Monaten.

3. Knabe B., Zwillingskind einer II-para, geboren 2. September 1926, Geburtsgewicht 3020 g, Blutentnahme 8. Tag. Befund: Normalgroßes Kind, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, Schädelnähte klaffen, in der linken Hinterhauptgegend klein-handtellergroßer weicher Bezirk, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 3,57 mg-%, Nachuntersuchung nicht möglich, da Dezember 1926 Exitus.

4. Knabe W., erstes Kind, geboren 22. September 1926, Geburtsgewicht (?), Blutentnahme 14. Tag. Befund: Normalgroßes Kind, leidlicher Turgor, stark ikterische Haut, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, Nähte klaffend, erhebliche Knochenweiche des Schädels an den medialen Abschnitten beider Scheitelbeine, Auftreibung der Rippenknorpelknochengrenzen, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,42 mg-%. Nachuntersuchung nicht möglich, am 21. Dezember 1926 Exitus infolge doppelseitiger Pneumonie, Sektion nicht gestattet.

5. Knabe B., zweites Kind, geboren 21. Oktober 1926, Geburtsgewicht 2700 g, Blutentnahme 2. Tag, 3 Wochen zu früh geboren. Befund: Große Fontanelle reichlich für zwei Fingerkuppen einlegbar. Nähte klaffen einige Millimeter, geringe Knochenweiche beiderseits längs der Koronarnaht, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 5,16 mg-%. Nachuntersuchung nicht möglich, Kind gestorben.

6. Mädchen Th., erstes Kind, geboren 19. Oktober 1926, Geburtsgewicht 2750 g, Blutentnahme 4. Tag. Befund: In erster Hinterhauptslage geboren, normal groß, große Fontanelle normal groß, Sagittalnaht von dort ausgehend zunächst geschlossen, dann über dem Wirbel eine handtellergroße, die Scheitelbeine betreffende, weiche, ballotierende Stelle, in der einige festere Knochenlamellen deutlich abgrenzbar sind, kleine Fontanelle deutlich palpabel, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 3,75 mg-%. Nachuntersuchung: 2 Monate alt, Flaschenkind, blasses Aussehen, leidlicher Ernährungszustand, Knochenweiche in dem erwähnten Bezirk größer geworden, Rippenknorpelknochengrenzen verdickt, Gewicht nicht festzustellen, da die Untersuchung in der Privatwohnung erfolgte.

7. Mädchen K., erstes Kind, geboren 25. Oktober 1926, Geburtsgewicht 3400 g, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Kräftig entwickelt, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen reichlich einlegbar, geringe Knochenweiche in der Umgebung der Nähte am Hinterhaupt und in der Scheitelbeinregion, geringe Auftreibung der Rippenknorpelknochengrenzen, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 5,34 mg-%. Nachuntersuchung nach 5 Monaten: Hinreichend ernährtes Flaschenkind, etwas blasses Aussehen, Schädel o. B., keine Manifestationen der Rachitis, Gewicht nicht festzustellen.

8. Knabe W., erstes Kind, geboren 23. Oktober 1926, Geburtsgewicht 2600 g, Blutentnahme 4. Tag, 3 Wochen zu früh geboren. Befund: Annähernd reif, große Fontanelle



reichlich für zwei Fingerkuppen einlegbar, Knochenweiche an beiden Scheitelbeinen, Nähte übereinander verschieblich, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 5,16 mg.-%. Nachuntersuchung: 5½ Monate alt, im Wachstum stark zurückgebliebenes Kind, guter Hautturgor, 3 Monate Brust, dann Halbmilch, große Fontanelle reichlich für zwei Fingerkuppen einlegbar, kleinhandtellergröße Knochenweiche am linken Hinterhaupt, kleine Fontanelle noch nicht geschlossen, Epiphysen aufgetrieben, Gewicht nicht festzustellen.

9. Knabe G., erstes Kind, geboren 28. Oktober 1926, Geburtsgewicht 3550, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Physiologische Geburt in erster Hinterhauptlage, keine längere Dauer der Austreibungszeit, normal groß, kräftig gebaut, auffallend lang ausgezogener Hinterkopf, Geburtsgeschwulst über dem linken Scheitelbein, im Bereiche des ganzen Hinterhauptbeines Knochenweiche, einige verschiebliche Knochenlamellen in dem erweichten Bezirk deutlich nachweisbar, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, etwas in die Höhe stehender Processus xiphoideus, keine Anhaltspunkte für ein Geburtstrauma, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 2,5 mg.-%. Nachuntersuchung: 2 Monate alt, Brustkind, guter Ernährungs- und Pflegezustand, Schädelweiche noch deutlich nachweisbar, vielleicht eine Spur geringer geworden, sonst o. B., Gewicht nicht festzustellen.

10. Knabe B., viertes Kind, geboren 3. November 1926, Geburtsgewicht 3300 g, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Reif, normal groß, Knochenweiche über dem Wirbel in etwa dreimarkstückgroßer Ausdehnung, Nähte nicht ganz geschlossen, große Fontanelle für eine Fingerkuppe reichlich einlegbar, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 5,16 mg.-%. Nachuntersuchung nicht möglich, da Aufenthalt nicht zu ermitteln.

11. Mädchen Str., erstes Kind, geboren 6. November 1926, Geburtsgewicht 3850 g, Blutentnahme 4. Tag. Befund: Normal groß, reif, guter Turgor, große Fontanelle für eine Fingerkuppe einlegbar, kleine Fontanelle eben palpabel, Schädel am Hinterhaupt fest, über dem Wirbel dreimarkstückgroßer, weicher Bezirk, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 5,16 mg.-%. Nachuntersuchung nach 5 Monaten: Flaschenkind, dem Alter entsprechend entwickelt, etwas blasses Aussehen, Schädel fest, kein Zeichen von Rachitis, Gewicht nicht festzustellen.

12. Mädchen Sch., erstes Kind, geboren 8. November 1926, Geburtsgewicht 2700 g, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Normal groß, reif, etwas trockene Haut, links erbsengroße Kubitaldrüse, keine weiteren Anhaltspunkte für Lues. Nahtränder weich, Sagittalnaht eindruckbar, große Fontanelle einfingerkuppengroß, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,67 mg.-%. Nachuntersuchung nach 5 Monaten: Gesundes, kräftiges Kind, guter Pflegezustand, keine Rachitis, Schädel fest, Gewicht nicht festzustellen.

13. Mädchen Sch., erstes Kind, geboren 10. Oktober 1926, Geburtsgewicht 4070 g, Blutentnahme 3. Tag. Befund: Sehr groß, kräftig, reif, auffallend starke Verdickung der Rippenknorpelknochengrenzen, Schädelknochen fest, Nähte geschlossen, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 5,6 mg.-%. Nachuntersuchung nach 6 Monaten: Etwas pastöses Kind, nur Flasche bekommen, guter Pflegezustand, frisches Aussehen, Gewicht 6680 g, hat vor 2 Monaten schwere Furunkulose gehabt, am linken Hinterhaupt fünfmarkstückgroße Knochenweiche, Epiphysen aufgetrieben, keine Zähne.

14. Mädchen E., erstes Kind, geboren 24. Oktober 1926, Geburtsgewicht 3250 g, Blutentnahme 3. Tag. Befund: Reif, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, Ränder der Sagittalnaht aneinanderliegend, aber verschieblich, Koronarnähte verschieblich, kleine Fontanelle nicht ganz geschlossen, leichte Auftreibung der Rippenknorpelknochengrenzen, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,67 mg.-%. Nachuntersuchung nach 4½ Monaten: Kräftiges Brustkind, keine Rachitis, Gewicht nicht festzustellen.



In der Mehrzahl der Fälle fanden sich die pathologischen Skelettmerkmale in den Herbstmonaten, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

| Monat           | Zahl der unter-<br>suchten Kinder | pathologischer<br>Skelettbefund | davon<br>Frühgeburten |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Juli . . . . .  | 2                                 | —                               | —                     |
| August . . . .  | 34                                | 2                               | 2                     |
| September . . . | 19                                | 2                               | —                     |
| Oktober . . . . | 32                                | 7                               | 2                     |
| November . . .  | 13                                | 3                               | —                     |

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß von den 14 Kindern, einschließlich der Frühgeburten, mit kongenitalen pathologischen Skelettbefunden 7 normalen, 7 erniedrigten Phosphatspiegel aufwiesen, also 50 %, während die Gesamtzahl der Kinder mit Hypophosphatämie  $23 = 23\%$  betrug (darunter 6 Frühgeburten). Bei den Kindern mit angeborener Schädelweiche waren die Mütter in 8 Fällen Erst-, in 3 Fällen Zwei- oder Mehrgebärende; die Kinder waren in Schädellage sämtlich spontan geboren. Bei den Nachuntersuchungen dieser Kinder mit Skelettbefund hat sich, wie aus den vorstehenden Daten sich ergibt, gezeigt, daß die betreffenden Anomalien erhalten geblieben waren, bzw. sich verstärkt hatten bei den Fällen mit Hypophosphatämie, während sie bei den übrigen verschwunden waren.

Verminderten Serumphosphatgehalt konnte ich also unter den 100 Fällen im ganzen 23mal (darunter 6 Frühgeburten) beobachten (14mal bei Knaben, 9mal bei Mädchen). Leider war es mir nicht möglich, sämtliche Kinder mit subnormalem Blutphosphat nach einigen Monaten nochmals nachzuuntersuchen, um ihr weiteres Gedeihen zu verfolgen. Da es sich in der Mehrzahl der Fälle um uneheliche Mütter handelte, welche zum Teil ortsfremd waren und die Frauenklinik nur zur Entbindung aufsuchten, war es schwierig, die Kinder im Auge zu behalten. Die Mortalität der unehelichen Kinder wird durch die wirtschaftlichen Verhältnisse der Mütter ungünstig beeinflusst, so daß auch dieses Moment die Zahl der Nachuntersuchungen beschränkte. Eine Wiederholung der Serumphosphatbestimmung ließ sich nur in den wenigen Fällen durchführen, in welchen die Kinder wegen Frühgeburt längeren Klinikaufenthaltes bedurften.

Es folgen nun die Neugeborenen mit erniedrigtem Serumphosphatgehalt ohne abnormen Skelettbefund:

1. Knabe A., sechstes Kind, geboren 20. Juli 1926, Geburtsgewicht etwa 1750 g, Blutentnahme 7. Tag. Mutter sehr zart, hatte mehrere Fehlgeburten. Frühgeburt Mens. VIII, normale Geburt, Serumphosphatgehalt 3,75 mg-%. Nachuntersuchung nach 3 Monaten:

Gewicht 3370 g, Ernährung Frauenmilch, Dubo, seit einer Woche bestrahlte Milch, an den medialen Scheitelbeinabschnitten Kraniotabes in großer Ausdehnung, kein Rosenkranz, keine Epiphysenaustreibungen, Serumphosphatgehalt 2,5 mg-%, also weiter gesunken.

2. Mädchen G., erstes Kind, geboren 29. Juli 1926, Geburtsgewicht 2200 g, Blutentnahme 7. Tag, Frühgeburt, Mens. IX, Mutter leidet an chronischer Nephritis. Befund: Große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, Nähte nicht klaffend, aber verschieblich, Ohrknorpel noch nicht entwickelt, Serumphosphatgehalt 4,42 mg-%. Nachuntersuchung nach 3 Monaten: Gewicht 3420 g, am rechten Scheitelbein Kraniotabes in großer Ausdehnung, kein Rosenkranz, keine Epiphysenverdickungen. Ernährung: Frauenmilch, Dubo, vom 2. Monat ab  $\frac{1}{2}$  Milchschein, seit 1 Woche bestrahlte Milch, Serumphosphatgehalt 3,75 mg-%, also weiter gesunken; im Alter von  $3\frac{1}{4}$  Monaten, nachdem 4 Wochen lang bestrahlte Milch gegeben war, ergab die Serumphosphatbestimmung einen Wert von 4,42 mg-%, klinische Rachitissymptome unverändert; also allmähliches Wiederansteigen, wahrscheinlich durch die Darreichung der bestrahlten Milch bedingt.

3. Mädchen St., erstes Kind (Zwillingskind), geboren 9. September 1926, Geburtsgewicht 1300 g, Blutentnahme 5. Tag, Mutter gesund, Zwillingsschwester wiegt 1900 g, normale Geburt. Befund: Zierliche Frühgeburt mit reichlich Lanugo, Reifezeichen fehlen, schreit kräftig, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, kleine Fontanelle für eine Fingerkuppe einlegbar, Sagittalnaht übereinandergeschoben, kein pathologischer Organbefund, Serumphosphatgehalt 3,75 mg-%. Nachuntersuchung nach 2 Monaten. Ernährung: Frauenmilch, Dubo, vom 2. Monat ab Halbmilch-Schein, Gewicht 1940 g, Kraniotabes am Okziput und den medialen Scheitelbeinabschnitten, sonst keine Manifestationen der Rachitis, Serumphosphatgehalt 3,75 mg-%, also keine Verminderung.

4. Knabe K., erstes Kind, geboren 5. August 1926, Geburtsgewicht 3270 g, Blutentnahme 5. Tag, Mutter 16 Jahre alt. Befund: Reif, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, kleine Fontanelle geschlossen, Nähte klaffen, Serumphosphatgehalt 3,13 mg-%. Nachuntersuchung im Alter von 5 Monaten: Mäßiger Ernährungs- und Pflegezustand, blasses Aussehen, Kraniotabes, Epiphysen aufgetrieben, Gewicht nicht festzustellen.

5. Mädchen K., erstes Kind, geboren 8. August 1926, Geburtsgewicht 4310 g, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Kräftig entwickelt, Impressionsstelle an der rechten Stirnhaargrenze (Zangenversuch), klaffende Sagittalnaht, kleine Fontanelle leicht eindrückbar, Serumphosphatgehalt 3,75 mg-%. Nachuntersuchung nach 5 Monaten: Kräftig entwickeltes Kind in sehr gutem Ernährungs- und Pflegezustand, Flaschenkind, keine Manifestationen der Rachitis, Gewicht nicht festzustellen.

6. Knabe K., erstes Kind, geboren 6. August 1926, Geburtsgewicht 3200 g, Blutentnahme 4. Tag. Befund: Zierlich, schlaffer Hautturgor, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, Nähte verschieblich, Ränder eindrückbar, Serumphosphatgehalt 3,13 mg-%. Nachuntersuchung nach 8 Monaten: Flaschenkind, hinreichender Ernährungszustand, frisches Aussehen, große Fontanelle für drei Fingerkuppen einlegbar, kleine noch nicht geschlossen, Schädel hydrozephalisch aufgetrieben, Umfang 42 cm, Kraniotabes am Okziput, Rosenkranz positiv, Epiphysen aufgetrieben, keine Zähne, Gewicht nicht festzustellen.

7. Mädchen K., erstes Kind, geboren 10. August 1926, Geburtsgewicht 3250 g, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Reif, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, kleine geschlossen, Sagittalnaht etwa  $\frac{1}{2}$  cm, Lambdanaht etwa 3 mm klaffend, Stirnnaht reicht bis zur Haargrenze, sonst Schädelknochen hart, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,42 mg-%. Nachuntersuchung nicht möglich, Kind November 1926 gestorben.

8. Knabe W., erstes Kind, geboren 11. August 1926, Geburtsgewicht 3400 g, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Normal groß, reif, große Fontanelle fingerkuppengroß, Nähte



verschieblich, Ränder leicht eindrückbar, kleine Fontanelle eindrückbar, kleiner etwa haselnußgroßer Knochendefekt in der Nähe der kleinen Fontanelle, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 3,75 mg.-%. Nachuntersuchung im Alter von 5½ Monaten, Flaschenkind, guter Ernährungszustand, keine Rachitis nachweisbar, Gewicht nicht festzustellen.

9. Knabe V., erstes Kind, geboren 21. August 1926, Geburtsgewicht 2840 g, Blutentnahme 3. Tag. Befund: Reif, schlechter Hautturgor, geringes Fettpolster, Fontanellen o. B., kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 3,75 mg.-%. Nachuntersuchung im Alter von 4 Monaten: Brustkind, leidlicher Ernährungszustand, etwas blasses Aussehen, Epiphysen aufgetrieben, Rosenkranz positiv, Schädelknochen fest.

10. Knabe Sch., Zwillingsskind, geboren 20. August 1926, Geburtsgewicht 1950 g, Blutentnahme 7. Tag, Mutter nierenleidend, zierliche Frühgeburt. Befund: Fontanellen o. B., Schädelnähte geschlossen, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,42 mg.-%. Nachuntersuchung nicht möglich, Aufenthalt unbekannt.

11. Knabe P., erstes Kind, geboren 25. August 1926, Geburtsgewicht 3240 g, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Reif, rosige Hautfarbe, Fontanellen o. B., Nähte übereinandergeschoben, Schädelknochen fest, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 3,75 mg.-%. Nachuntersuchung im Alter von 3½ Monaten: Brustkind, gut gediehen, Epiphysen verdickt, Rosenkranz positiv, Gewicht nicht festzustellen.

12. Knabe N., erstes Kind, geboren 1. September 1926, Geburtsgewicht 2250 g, Blutentnahme 2. Tag. Befund: Koronar- und Sagittalnaht klaffen, Fontanellen o. B., Serumphosphatgehalt 3,75 mg.-%. Nachuntersuchung im Alter von 3½ Monaten: Ernährung: 2mal Brust, 3mal Flasche, hinreichend entwickelt, Epiphysen verdickt, Rosenkranz positiv, Gewicht nicht festzustellen.

13. Knabe M., erstes Kind, geboren 24. Oktober 1926, Geburtsgewicht 3350 g, Blutentnahme 3. Tag. Befund: Reif, Milz eben palpabel, doch keine Anhaltspunkte für Lues congenita, große Fontanelle für eine Fingerkuppe einlegbar, Sagittalnaht geschlossen, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 3,13 mg.-%. Nachuntersuchung im Alter von 3 Monaten ergab keine Manifestationen der Rachitis, Gewicht nicht festzustellen.

14. Mädchen H., erstes Kind, geboren 29. Oktober 1926, Geburtsgewicht 3850 g, Blutentnahme 4. Tag. Befund: Reif, schnieft stark, Nasenwurzel stark eingesunken, aber keine Sattelnase, auffallend stark schuppige Handteller und Fußsohlen, Schädel, Fontanellen o. B., kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,42 mg.-%. Nachuntersuchung nach 3 Monaten: Blasses, exsudatives Kind, schlecht gepflegt, Flaschenkind, Rosenkranz positiv, Epiphysen aufgetrieben, Gewicht nicht festzustellen.

15. Mädchen M., zweites Kind, geboren 1. November 1926, Geburtsgewicht 3380 g, Blutentnahme 1. Tag. Befund: Sturzgeburt, groß, reif, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, Schädel fest, Nähte geschlossen, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,21 mg.-%. Nachuntersuchung nach 5 Monaten: Flaschenkind, etwas blaß, Epiphysen verdickt, Rosenkranz angedeutet, Gewicht nicht festzustellen.

16. Mädchen K., erstes Kind, geboren 6. November 1926, Geburtsgewicht 3350 g, Blutentnahme 4. Tag, Mutter 15 Jahre alt. Befund: Normal großes Kind, reif, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, Sagittalnaht nicht ganz geschlossen, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,42 mg.-%. Nachuntersuchung nach 2½ Monaten: Kräftiges Brustkind ohne Rachitis, Gewicht nicht festzustellen.

17. Knabe Th., erstes Kind, geboren 4. November 1926, Geburtsgewicht 2900 g, Blutentnahme 6. Tag. Befund: Anscheinend etwas zu früh geboren, annähernd normal groß, auffallend trockene Haut, keine weiteren Anhaltspunkte für Unreife, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar. Nähte nicht geschlossen, kleine Fontanelle für eine Fingerkuppe einlegbar, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 4,42 mg.-%. Nachuntersuchung nicht möglich.



18. Mädchen Sch., zweites Kind, geboren 11. November 1926, Geburtsgewicht 3430 g. Blutentnahme 1. Tag. Befund: Groß, kräftig, große Fontanelle für zwei Fingerkuppen einlegbar, Nähte nicht geschlossen, kleine Fontanelle für eine Fingerkuppe einlegbar, kein Organbefund, Serumphosphatgehalt 3,13 mg-%. Nachuntersuchung nach 5 Monaten: Kräftiges Ammenkind, gesundes Aussehen, keine Rachitis, Gewicht nicht festzustellen.

Also haben im ganzen von 14 reifen Kindern, die als Neugeborene erniedrigten Phosphat Spiegel ohne pathologischen Skelettbefund aufwiesen, bei der Nachuntersuchung 9 eine klinische Rachitis gehabt, während 5 frei davon waren, darunter ein Ammenkind.

Von den Neugeborenen mit normalem Serumphosphat Spiegel konnte ich 24 nachuntersuchen, im Alter von 4—7 Monaten. Eine floride Rachitis konnte ich unter diesen 24 bei nur 5 Kindern feststellen, darunter 2 Frühgeburten. Die Serumphosphatzahlen betrugen in der Neugeborenenperiode bei diesen 3 reifen Kindern: 6,25, 5,34 und 5,67 mg-%; bei den Frühgeborenen 5 und 5,16 mg-%.

Was den Zeitpunkt des Beginns der Rachitis bei den Kindern mit angeborener Hypophosphatämie angeht, so ergibt sich, daß die Erkrankung nicht nur viel häufiger ist, sondern auch in einem jüngeren Lebensalter zum Ausbruch kommt, als bei den Kindern mit normalem Serumphosphatgehalt. Wie weit diese noch in späteren Lebensmonaten Rachitis bekamen, entzieht sich meiner Kenntnis.

Bemerkenswert erscheint mir die Tatsache, daß die Mütter der meisten Neugeborenen mit erniedrigtem Serumphosphatgehalt — bisweilen ließ sich auch eine Beziehung zum abweichenden Verhalten des Skelettbefunds feststellen — in der Hallenser Frauenklinik längere Zeit als Hausschwangere untergebracht waren. Der Schlafraum bzw. Tagesraum für die in der Klinik stationierten Hausschwangeren ist im Keller gelegen und bekommt daher relativ wenig Sonnenlicht. Dem Lichtmangel der Schwangeren kommt vielleicht eine Bedeutung für die Hypophosphatämie der Neugeborenen zu, zumal der Aufbau des Skelettsystems beim Fötus in die letzten Schwangerschaftsmonate fällt.

Besonders möchte ich noch eingehen auf die Frühgeburten in meinem Material. Unter den 100 untersuchten Fällen befanden sich 14 Frühgeburten, von denen 8 normalen, 6 erniedrigten Serumphosphatgehalt hatten. Die Phosphatbestimmung im einzelnen ergab folgende Werte:

3,75 mg-% in 2 Fällen

4,42 „ „ 4 „

5 „ „ 3 „

5,16 „ „ 3 „

5,67 „ „ 2 „

Angeborene Schädelweiche fand sich in 2 Fällen mit einem Phosphatgehalt von je 5,16 mg-%. Leider ist die Zahl der einer Nachuntersuchung zugänglichen Frühgeburten infolge ihrer hohen Mortalität gering. Es gelang mir, von den 14 Fällen nur 6 im Auge zu behalten und nachzuuntersuchen; von diesen 6 Fällen hatten 5 eine klinische Rachitis, 1 Fall war frei davon.

Ylppö hat bei Frühgeburten oft den Knochenkern der unteren Femurepiphyse bei der Geburt noch vermißt. Dieser Knochenkern tritt erst verspätet, etwa im vierten Monat auf. Ylppö glaubt, das verspätete Auftreten des Knochenkerns in der unteren Femurepiphyse auf Rachitis zurückführen zu dürfen, da bei den gleichen Frühgeburten sicher rachitische Knochenveränderungen (Epiphysen) schon in der dritten bis sechsten Woche nachweisbar waren. Auf Grund seiner Befunde tritt Ylppö für den fötalen Beginn der Rachitis ein. Daß Frühgeburten gleich und schon in den ersten Lebenswochen der Rachitis anheimfallen, wird auch in der neuen Literatur — von Hamilton, Sinclair und Clarr — betont. Sinclair und Clarr schließen sich der bekannten Ansicht Czernys an und glauben, daß bei Frühgeburten die nötigen Reservedepots (Ca), welche die rechtzeitig geborenen Säuglinge vor Rachitis zu schützen vermögen, noch nicht angelegt sind.

Leider war ich nicht in der Lage, bei den Kindern, bei welchen die Nachuntersuchung klinische Symptome der Rachitis ergab, noch einmal eine Serumphosphatbestimmung zu machen. Sinuspunktionen sind im Distrikt aus psychologischen Gründen unmöglich. Daher muß ich mich auf drei Kinder, die wegen Frühgeburt mehrere Monate in der Kinderklinik stationär behandelt wurden, und so einer Wiederholung der Phosphatbestimmung zugänglich waren, beschränken.

Es läßt sich also schließen: Zwar nicht alle Frühgeburten haben einen niederen Phosphatspiegel, aber doch in einem weit über dem Durchschnitt der Neugeborenen stehenden Verhältnis: 6 unter 14 = 43 % gegen 17 % im Gesamtdurchschnitt der reifen Neugeborenen. Unsere Befunde bestätigen also die Ylppö'sche Vorstellung vom fötalen Beginn der Rachitis in einem begrenzten Umfang.

In meinem Gesamtmaterial verteilen sich die als normal angesehenen Serumphosphatwerte folgendermaßen:

|    |    |        |      |       |
|----|----|--------|------|-------|
| in | 4  | Fällen | 4,67 | mg-%, |
| „  | 23 | „      | 5,00 | „     |
| „  | 13 | „      | 5,16 | „     |
| „  | 10 | „      | 5,34 | „     |
| „  | 11 | „      | 5,67 | „     |
| „  | 16 | „      | 6,25 | „     |



Das arithmetische Mittel während der einzelnen Monate betrug:

|             |      |       |
|-------------|------|-------|
| für August  | 5    | mg-%, |
| „ September | 5,24 | „     |
| „ Oktober   | 5,09 | „     |
| „ November  | 4,75 | „     |

Wir haben also vielleicht in gewissem Sinne eine Bestätigung der Befunde der amerikanischen Autoren Riesenfeld, Handelman und Rose über die Senkung des Phosphatspiegels im Spätherbst auch im Bereich der innerhalb der Norm liegenden Werte.

Fassen wir noch einmal kurz zusammen, so besteht: 1. zwischen der angeborenen Schädelweiche und der Serumphosphatverminderung offensichtlich ein innerer Zusammenhang. Von den 14 Kindern (einschließlich Frühgeburten) mit diesen angeborenen Skelettanomalien hatten 7 erniedrigten Phosphatspiegel, also die Hälfte der Fälle, während insgesamt von 100 untersuchten Neugeborenen 23 einen erniedrigten Phosphatspiegel hatten.

2. Lassen sich Zusammenhänge erkennen zwischen einem abnorm niedrigen Serumphosphatgehalt der Neugeborenen und dem späteren Auftreten einer klinischen Rachitis. (Von 14 nachuntersuchten Neugeborenen mit Serumphosphatverminderung haben 9 klinische Rachitis, von 22 Neugeborenen mit normalem Phosphatspiegel nur 3.) Also bereitet offenbar die angeborene Phosphatverminderung der Rachitis den Boden und es ist die Disposition zur Rachitis in vielen Fällen angeboren. Daß nicht alle Neugeborenen mit Hypophosphatämie später eine Rachitis bekommen, erklärt sich leicht daraus, daß viele von ihnen unter der Heilung der Rachitis günstige Bedingungen geraten. Bei Frühgeborenen besteht die angeborene Hypophosphatämie viel häufiger als bei den reifen Neugeborenen. Damit steht im guten Einklang die auch aus meinem Material sich ergebende Rachitishäufung bei den Frühgeborenen auf Grund ihrer erhöhten Rachitisbereitschaft, die allerdings auch bei solchen vorhanden sein muß, die mit normalen Phosphatwerten zur Welt kommen.

### Literatur.

Brock und Welcker, Zeitschr. f. Kinderheilk. 1927, Bd. 43. — Freudenberg, Münch. med. Wochenschr. 1920, Nr. 37 und 1921, Nr. 51 und Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 4 u. 28. — Freudenberg und György, Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 96—99; Münch. med. Wochenschr. 1902, Nr. 12; Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 9 und Biochem. Zeitschr. Bd. 110, 115, 118, 121, 124 u. 129. — Freudenberg und Welcker,

Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 41, S. 466. — Garratran, Juan P. und Saul J. Bettinotti, Referat im Zentralbl. f. Kinderheilk. Bd. 20, Heft 12. — György, Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 98 u. 99 und Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 28. — Hamilton, Bengt, Acta paediatr. 1922, Bd. 2, Heft 1, S. 1—84. — Klotz, Zeitschr. f. Kinderheilkunde Bd. 41, Heft 1 u. 2 und Ergebn. d. inneren Med. u. Kinderheilk. 1923, Bd. 24, S. 275. — Riesenfeld, Edw., Handelsman, A. Isidore and Rose, Anton R., Amer. Journ. of dis. of childr. 1925, Bd. 30, Nr. 5, S. 646—658. — Ylppö, Arvo, Acta soc. med. fennic. „Duo-decim“ 1921, Bd. 3, Heft 1/2, S. 1—23.

---



## Lebenslauf

Werner Greiff, Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Karl Greiff und seiner Ehefrau Luise geb. Hoffbauer, evangelischer Konfession, wurde geboren am 18. April 1901 zu Tecklenburg, Provinz Westfalen. Seinen ersten Unterricht genoß er in der dortigen Elementar- und Rektoratschule bis Ostern 1915. Von da ab besuchte er das Ratsgymnasium in Osnabrück, das er Ostern 1920 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Er bezog dann die Universität Münster und studierte dort 5 Semester lang Medizin; im Juli 1922 bestand er in Münster das Physikum. Im Wintersemester 1922/23 mußte er wegen schwieriger wirtschaftlicher Verhältnisse das Studium unterbrechen und als Werkstudent bei der Städtischen Steuerkasse in Osnabrück arbeiten. Im Sommersemester 1923 studierte er dann weiter in Marburg. Im Sommer 1924 siedelte er nach der Universität Halle über und bestand daselbst am 19. Dezember 1925 das Staatsexamen.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Dozenten:

In Münster: Arneth, Ballowitz, Becher, Benecke, Besserer, Feuerborn, Hielscher, Kaßner, Koch, Krummacher, Kurz, Ley, Rosemann, Schenk, Schmidt, Stempell, Szivessy.

In Marburg: Bonhoff, Burckhardt, Esch, Freudenberg, Gürber, Hildebrand, Läwen, Moog, Müller Eduard, Müller Walter, Schenk, Schwenkenbecher, Stargardt, Stertz, Versé, Wiedhopf, Wieloch, Zangemeister.

In Halle: Anton, Becher, Beneke, Budde, Clausen, Denker, Goebel, Grouven, Grund, Hauptmann, Hett, Hülse, Kochmann, Küstner, Linnert, Loeffler, Nüßmann, Poenitz, Schieck, Schmidt Paul, Sellheim, Sowade, Stieda, Stieve, Stoeltzner, Voelcker, Volhard, Volkmann.

Allen diesen seinen Lehrern sagt Verfasser seinen herzlichsten Dank.